

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-332741

(43)Date of publication of application : 21.11.2003

(51)Int.Cl. H05K 3/46
B28B 11/00
C04B 35/64

(21)Application number : 2002-139155 (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

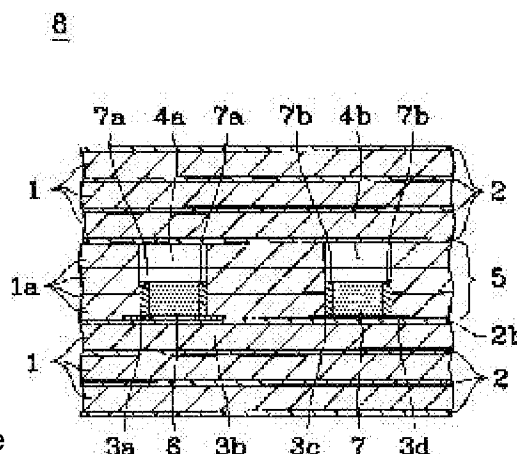
(22)Date of filing : 14.05.2002 (72)Inventor : HARADA ATSUSHI
NAITO YASUYUKI
TAKAGI HIROSHI
YAMAMOTO YUKI

(54) METHOD OF MANUFACTURING CERAMIC MULTILAYER SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a ceramic multilayer substrate of a type with built-in components having stable characteristics.

SOLUTION: A ceramic laminate 8 is manufactured by stacking first green sheets 1 and 1a including a first ceramic material and second green sheets 2 and 2b including a second ceramic material that is not sintered at the sintering temperature of the first ceramic material in such a manner that ceramic electronic components 6 and 7 are stored in cavities 4a and 4b. The obtained ceramic laminate 8 is fired at such a temperature that the first ceramic material is sintered but not the second ceramic material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of]

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-332741
(P2003-332741A)

(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003. 11. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	H 4 G 0 5 3
			Q 5 E 3 4 6
			T
B 2 8 B 11/00		C 0 4 B 35/64	G
C 0 4 B 35/64		B 2 8 B 11/00	Z
		審査請求 未請求 請求項の数 4	OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-139155 (P2002-139155)

(22) 出願日 平成14年5月14日 (2002. 5. 14)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 原田 淳

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 内藤 康行

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 鷹木 洋

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

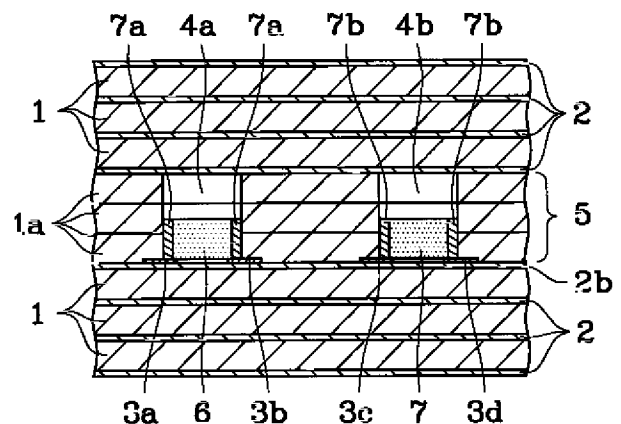
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック多層基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 安定した特性を有する部品内蔵型のセラミック多層基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 キャビティ 4 a, 4 b 内にセラミック電子部品 6, 7 が収納されるように、第 1 のセラミック材料を含む第 1 のグリーンシート 1, 1 a、および第 1 のセラミック材料の焼結温度では焼結しない第 2 のセラミック材料を含む第 2 のグリーンシート 2, 2 b を積層して、セラミック積層体 8 を作製する。得られたセラミック積層体 8 を、第 1 のセラミック材料が焼結し第 2 のセラミック材料が焼結しない温度で焼成する。

8

【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の1～3の工程を備えることを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。

1. 第1のセラミック材料を含む第1のグリーンシートを準備し、前記第1のセラミック材料の焼結温度では焼結しない第2のセラミック材料を含む第2のグリーンシートを準備し、外表面上に端子電極を備えたセラミック電子部品を準備する工程

2. 以下の条件(a)～(d)を満たすように、前記第1のグリーンシートおよび前記第2のグリーンシートを積層し、前記セラミック電子部品が内蔵されたセラミック積層体を作製する工程

(a) 前記第1のグリーンシートが少なくとも1枚以上積層されてなり、かつ積層方向に貫通したキャビティを有するグリーンシート群が構成される

(b) 前記グリーンシート群の上下面に、それぞれ前記第1のグリーンシートおよび前記第2のグリーンシートが積層される

(c) 少なくとも、前記グリーンシート群の下面に隣接した前記第1のグリーンシートまたは前記第2のグリーンシートの上面に、配線導体が形成される

(d) 前記セラミック電子部品は前記キャビティ内に収納され、前記セラミック電子部品の前記端子電極と、前記配線導体とが接続される

3. 前記セラミック積層体を、前記第1のセラミック材料が焼結し前記第2のセラミック材料が焼結しない温度で焼成し、前記第1のグリーンシートと隣接する前記第2のグリーンシートのほぼ全域に、前記第1セラミック材料の成分を侵入させ、前記第1のグリーンシートと前記第2のグリーンシートとを固着させる工程

【請求項2】 前記グリーンシート群を、前記第1のグリーンシートおよび前記第2のグリーンシートで構成することを特徴とする、請求項1に記載のセラミック多層基板の製造方法。

【請求項3】 前記グリーンシート群を前記第1のグリーンシートのみで構成し、かつ、前記グリーンシート群の上下面に前記第2のグリーンシートを配置することを特徴とする、請求項1に記載のセラミック多層基板の製造方法。

【請求項4】 前記グリーンシート群の下面に前記第2のグリーンシートを配置することを特徴とする、請求項1に記載のセラミック多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、焼成工程において平面方向の収縮を実質的に生じさせないようにするセラミック多層基板の製造方法に関し、詳しくは、基板内部にセラミック電子部品を内蔵させたセラミック多層基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】セラミック多層基板をより多機能化、高密度化、高性能化するためには、このようなセラミック多層基板において、たとえばコンデンサやインダクタのような回路要素を内蔵させ、高密度に配線を施すことが有効である。

【0003】例えば、特開2001-111234号公報では、図7に示すようなセラミック多層基板が開示されている。セラミック多層基板29は、機能セラミック層21、21aと収縮抑制用支持体22とが積層されたものであり、機能セラミック層21aに形成されたキャビティ24a、24bに機能素子26、27が収納されている。

【0004】このセラミック多層基板29は、機能セラミック層21、21aとなるべき機能グリーンシートと、収縮抑制用支持体22となるべき収縮抑制用グリーンシートとを積層し、一部の機能グリーンシートに形成されたキャビティに生の機能素子を収納し、さらに機能グリーンシートと収縮抑制用グリーンシートとを積層して生の複合積層体を作製し、この生の複合積層体を焼成することにより製造される。

【0005】この製造方法によれば、キャビティに収納された生の機能素子が焼成時に収縮し、焼成後のセラミック多層基板のキャビティ24a、24bと機能素子26、27との間に空隙が形成される。したがって、機能セラミック層21aの成分が機能素子26、27に拡散するのを防止することができるため、機能素子26、27の特性についてはセラミック多層基板29の特性を安定させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、特開2001-111234号公報に開示されたセラミック多層基板の製造方法では、キャビティ内に収納された生の機能素子を収縮させることを前提としている。

【0007】しかし、上記の製造方法では、焼成時に生の機能素子が収縮するため、生の機能素子に形成された端子電極と基板の配線導体との電気的接続が切断されるおそれがある。また、上記の製造方法でセラミック多層基板を量産する場合、生の機能素子の収縮度合いを均一に制御するのは非常に困難である。

【0008】したがって、上記の製造方法では、目的とするセラミック多層基板の特性が得られなかったり、セラミック多層基板の特性にばらつきが生じてしまうという問題があった。

【0009】本発明は、上記問題点を解決し、安定した特性を有する部品内蔵型のセラミック多層基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るセラミック多層基板は、以下の工程を備えることを特徴とする。

1. 第1のセラミック材料を含む第1のグリーンシートを準備し、前記第1のセラミック材料の焼結温度では焼結しない第2のセラミック材料を含む第2のグリーンシートを準備し、外表面上に端子電極を備えたセラミック電子部品を準備する工程

2. 以下の条件(a)～(d)を満たすように、第1のグリーンシートおよび第2のグリーンシートを積層し、セラミック電子部品が内蔵されたセラミック積層体を作製する工程

(a) 第1のグリーンシートが少なくとも1枚以上積層されてなり、かつ積層方向に貫通したキャビティを有するグリーンシート群が構成される。

(b) グリーンシート群の上下面に、それぞれ第1のグリーンシートおよび第2のグリーンシートが積層される

(c) 少なくとも、グリーンシート群の下面に隣接した第1のグリーンシートまたは第2のグリーンシートの上面に、配線導体が形成される

(d) セラミック電子部品はキャビティ内に収納され、セラミック電子部品の端子電極と、配線導体とが接続される。

3. セラミック積層体を、第1のセラミック材料が焼結し第2のセラミック材料が焼結しない温度で焼成し、第1のグリーンシートと隣接する第2のグリーンシートのほぼ全域に、第1セラミック材料の成分を侵入させ、第1のグリーンシートと第2のグリーンシートとを固着させる工程なお、上記2.の工程において、セラミック積層体には必ず第2のグリーンシートが用いられている。

【0011】上記セラミック多層基板の製造方法においては、グリーンシート群を、第1のグリーンシートおよび第2のグリーンシートで構成することが好ましい。

【0012】また、上記セラミック多層基板の製造方法においては、グリーンシート群を第1のグリーンシートのみで構成し、かつ、グリーンシート群の上下面に第2のグリーンシートを配置することが好ましい。

【0013】また、上記セラミック多層基板の製造方法においては、グリーンシート群の下面に第2のグリーンシートを配置することが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るセラミック多層基板の製造方法を詳細に説明する。

1. 第1のセラミック材料を含む第1のグリーンシートを準備し、第1のセラミック材料の焼結温度では焼結しない第2のセラミック材料を含む第2のグリーンシートを準備し、外表面上に端子電極を備えたセラミック電子部品を準備する工程

本発明において、セラミック基板を構成するためのグリーンシートは、第1のセラミック材料を含む第1のグリーンシート、および第1のセラミック材料の焼結温度では焼結しない第2のグリーンシートである。第1、第2

のグリーンシートは、公知のグリーンシート作製方法により作製される。たとえば、セラミック材料粉末に、適量のバインダ、可塑剤、および溶剤を加えて混練し、得られたセラミックスラリーをドクターブレード法によりシート状に成形する方法などが挙げられる。

【0015】第1のグリーンシートは、目的とするセラミック多層基板の主要部を構成する。したがって、第1のセラミック材料としては、配線導体を伝搬する信号に遅延が生じないように比誘電率の低いものを用いることが好ましく、銀や銅などの高導電率の配線導体と一体焼成できるように焼結温度の低いものを用いることが好ましい。このような条件を満たすセラミック材料としては、たとえば $\text{BaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系のセラミック材料を挙げることができる。また、第1のセラミック材料にガラス成分を含ませることにより、さらに低温焼結を図ることができる。

【0016】第2のグリーンシートは、焼成時に第1のグリーンシートの平面方向の収縮を抑制する。これは、焼成工程において、第2のグリーンシートがほとんど収縮せず、第2のグリーンシートに隣接して積層された第1のグリーンシートが第2のグリーンシートに拘束されるためである。上記のように、第1のセラミック材料として $\text{BaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系セラミックを用いた場合、第2のセラミック材料としては、アルミナやジルコニアを用いることができる。

【0017】本発明において、セラミック基板に内蔵されるセラミック電子部品としては、コンデンサ、インダクタ、抵抗体などを用いることができる。このセラミック電子部品は、キャビティの形状に合わせてチップ状であることが好ましい。

【0018】また、本発明では、生のセラミック素子を用いるのではなく、焼成済みのセラミック電子部品を用いる。生のセラミック素子を用いる場合は、グリーンシートと生のセラミック素子とが焼成時に反応して、生のセラミック素子の特性が安定しないという問題がある。しかし、焼成済みのセラミック電子部品を用いる場合は、そのような焼成時の反応がほとんど起こらないため、焼成済みのセラミック電子部品の安定した特性を焼成後もそのまま維持することができる。したがって、目的に応じた特性を有するセラミック電子部品を適宜選択することにより、特性の安定したセラミック多層基板を容易に得ることができる。

【0019】2. 以下の条件(a)～(d)を満たすように、第1のグリーンシートおよび第2のグリーンシートを積層し、前記セラミック電子部品が内蔵されたセラミック積層体を作製する工程

(a) 前記第1のグリーンシートが少なくとも1枚以上積層されてなり、かつ積層方向に貫通したキャビティを有するグリーンシート群が構成される。グリーンシート群は、第1のグリーンシートだけで構成されていてもよ

く、第2のグリーンシートを含んでいてもよい。また、グリーンシート群は、あらかじめ貫通孔が形成された第1、第2のグリーンシートを積層したものでよく、第1、第2のグリーンシートを積層したあとに貫通孔を形成したものでよい。貫通孔を形成する方法としては、グリーンシートの一部をパンチャーにより打ち抜く方法や、レーザーでカットする方法などが挙げられる。

【0020】(b) グリーンシート群の上下面に、それぞれ前記第1のグリーンシートおよび前記第2のグリーンシートが積層される。グリーンシート群の上下面にグリーンシートが積層されることにより、キャビティは閉空間となるため、少なくともグリーンシート群の上面にグリーンシートを配置する前に、セラミック電子部品を収納する必要がある。したがって、グリーンシート群の下面にグリーンシートが配置され貫通孔の下側開口部が塞がれた状態で、貫通孔の上側開口部からセラミック電子部品を挿入してから、グリーンシート群の上面にグリーンシートを配置する。

【0021】このとき、各グリーンシートの平面方向におけるキャビティの寸法は、各グリーンシートの平面方向におけるセラミック電子部品の寸法よりも若干大きいことが好ましい。このようにキャビティ側壁とセラミック電子部品側面との間に若干の隙間を設けることにより、セラミック電子部品をキャビティ内に挿入、実装しやすくなる。ただし、この隙間が大きくなりすぎるとセラミック多層基板の機械的強度が低下することがある。

【0022】具体的には、各グリーンシートの平面方向におけるキャビティの寸法が、各グリーンシートの平面方向におけるセラミック電子部品の寸法の100%~105%であることが好ましい。

【0023】なお、グリーンシート群に形成されたグリーンシート群の平面方向における寸法が、セラミック電子部品の平面方向における寸法と同じか、それより若干小さい場合は、グリーンシート群に形成された貫通孔にセラミック電子部品を嵌め込んでから、グリーンシート群の上下面にグリーンシートを配置することもできる。

【0024】また、グリーンシート群の上下面に配置されるグリーンシートは、第1、第2のグリーンシートのいずれでもよい。しかし、グリーンシート群を第1のグリーンシートだけで構成する場合は、グリーンシート群の中間に位置する第1のグリーンシートに対する第2のグリーンシートの拘束力が弱くなるため、キャビティが変形するおそれがある。したがって、この場合は、グリーンシート群の上下面に配置するグリーンシートとして第2のグリーンシートを選択し、キャビティの変形を抑えることが好ましい。

【0025】また、各グリーンシートの積層方向におけるキャビティの寸法は、各グリーンシートの積層方向におけるセラミック電子部品の寸法よりもかなり大きく設定する必要がある。

【0026】第2のグリーンシートにより第1のグリーンシートの平面方向における収縮が抑制される分、第1のグリーンシートの厚み方向の収縮が大きくなるため、焼成時にセラミック多層基板は厚み方向に収縮する。したがって、キャビティの高さが十分でないと、グリーンシート群を構成するグリーンシートが厚み方向に収縮するため、グリーンシート群の上面に配置されたグリーンシートがセラミック電子部品の上面に当接し、さらにはセラミック電子部品の上面を押圧する。すると、セラミック電子部品に応力が加わってクラックが生じたり、グリーンシート群の上面に配置されたグリーンシートの一部がセラミック電子部品により盛り上がり、結果として基板の平坦性が損なわれてしまう。

【0027】ただし、キャビティの高さ寸法が大きくなり、キャビティとセラミック電子部品との間の隙間が大きくなりすぎると、基板の機械的強度が低下することがある。また、必要以上にグリーンシートを積層すると、セラミック基板の低背化を図ることが困難となるため好ましくない。

【0028】具体的には、各グリーンシートの積層方向におけるキャビティの寸法が、各グリーンシートの積層方向におけるセラミック電子部品の寸法の170%~230%であれば、上記のような問題を解決することができる。

【0029】(c) 少なくとも、グリーンシート群の下面に隣接した第1のグリーンシートまたは第2のグリーンシートの上面に配線導体が形成される。配線導体は、公知の方法により形成される。たとえば、金属粉末に、適量のバインダ、ガラス粉末、分散剤からなる導体ペーストを作製し、この導体ペーストをスクリーン印刷によりセラミックグリーンシート上に印刷する方法などが挙げられる。なお、配線導体が形成される場所は上記の限りではなく、必要に応じてグリーンシートの所定の位置に形成される。

【0030】また、セラミック多層基板内部に立体的に電気回路を形成する場合は、グリーンシートにビアホールを明け、ビアホール内部に導体ペーストを充填して、配線導体(ビア導体)を形成する。ビアホールを形成する方法としては、グリーンシートの一部をパンチャーにより打ち抜く方法や、レーザーで穴をあける方法などが挙げられる。

【0031】(d) セラミック電子部品は前記キャビティ内に収納され、セラミック電子部品の端子電極と、配線導体とが接続される。セラミック電子部品の端子電極と配線導体とを接続する方法としては、端子電極と配線導体との接合面に導体ペーストを塗布し、端子電極と導体ペーストとが接触するようにセラミック電子部品をグリーンシート上に載置するなどの方法が挙げられる。

【0032】本発明では、グリーンシート群の下面に第1のグリーンシートが配置される場合、第2のグリーン

シートにより第1のグリーンシートの平面方向における収縮が抑制されるため、第1のグリーンシート上に形成された配線導体の位置ずれを防ぐことができる。また、グリーンシート群の下面に第2のグリーンシートが配置される場合、第2のグリーンシート自体がほとんど収縮しないため、第2のグリーンシート上に形成された配線導体の位置ずれを防ぐことができる。なお、仮に、本発明において第2のグリーンシートを用いなかった場合、焼成時にグリーンシートが平面方向に収縮してしまい、配線導体の位置がずれて端子電極と配線導体との接続が切断されてしまうことが考えられる。

【0033】このように、第2のグリーンシートは、第1のグリーンシートの収縮を抑制してセラミック多層基板の形状を維持するという効果だけではなく、内蔵されるセラミック電子部品の端子電極とセラミック多層基板の配線導体との電氣的接続を維持するという効果を奏する。

【0034】以下、第1、第2のグリーンシートを積層し、セラミック電子部品が内蔵されたセラミック積層体を作製する工程の一実施形態について説明する。

【0035】まず、図1に示すように、第1のグリーンシート1および第2のグリーンシート2を交互に所定枚数積層する。なお、第2のグリーンシート2bの上面には配線導体3a～3dが形成されている。

【0036】次に、図2に示すように、図1で形成された積層体上に、貫通孔が形成された第1のグリーンシート1aを所定枚数積層し、積層方向に貫通したキャビティ4a、4bを有するグリーンシート群5を形成する。

【0037】次に、図3に示すように、キャビティ4a、4bの上側開口部からセラミック電子部品6、7を挿入し、セラミック電子部品6、7の端子電極6a、7aを配線導体3a～3dにそれぞれ接続する。

【0038】次に、図4に示すように、グリーンシート群5の上面に、第1のグリーンシート1および第2のグリーンシート2を交互に所定枚数積層して、セラミック積層体8を作製する。

【0039】また、図5に示すように、貫通孔が形成された第1のグリーンシート1a、および貫通孔が形成された第2のグリーンシート2aを積層することにより、グリーンシート群5を構成することもできる。

【0040】なお、図1～図5において、各グリーンシートの上下面に形成される所定の配線導体や、各グリーンシートに形成される所定のビア導体については図示されていない。また、配線導体3a～3dの厚みは誇張されて図示されている。

【0041】3. セラミック積層体を、第1のセラミック材料が焼結し第2のセラミック材料が焼結しない温度で焼成し、第1のグリーンシートと隣接する第2のグリーンシートのほぼ全域に、第1セラミック材料の成分を侵入させ、第1のグリーンシートと第2のグリーンシ

トとを固着させる工程既に述べた通り、上述の温度範囲でセラミック積層体を焼成することにより、第2のグリーンシートにより第1のグリーンシートの収縮が抑制されるため、基板に変形が少なく、内蔵されたセラミック電子部品と基板に形成された配線導体との接続状態が良好になる。

【0042】また、焼成時には、第1のグリーンシートと隣接する第2のグリーンシートのほぼ全域に、第1セラミック材料の成分が侵入する。たとえば、第1のセラミック材料にガラス成分を含有させる場合には、このガラス成分が第2のグリーンシートに侵入し、第2のセラミック材料の粒界に入り込むことにより、第1のグリーンシートと第2のグリーンシートとが固着される。

【0043】なお、セラミック積層体は、焼成する前に積層方向に圧着されていることが好ましい。これにより、第1、第2のグリーンシートの密着性を高め、第2のグリーンシートによる第1のグリーンシートの収縮抑制効果を高めることができる。また、加圧のタイミングとしては、すべてのグリーンシートを積層してから加圧してもよく、グリーンシート群だけをあらかじめ圧着しておいてもよい。圧着方法としては、メカプレスや水圧プレスなどの方法が挙げられる。

【0044】図6は、本発明に係るセラミック多層基板の製造方法により作製されるセラミック多層基板の一実施例を示す概略断面図である。

【0045】セラミック多層基板9は、第1のセラミック層11、11a、および第2のセラミック層12、12bが積層されることにより構成されている。第1のセラミック層11aには積層方向に貫通したキャビティ14a、14bが形成されている。キャビティ14a内部にはセラミック素子16（チップコンデンサ）が収納され、キャビティ14b内部にはセラミック素子17（チップ抵抗）が収納されている。キャビティ14a、14bの下面となる第2のセラミック層12b上には、配線導体13a～13dが形成されている。チップコンデンサ16およびチップ抵抗17はそれぞれ端子電極16a、17aを備えており、端子電極16aは配線導体13a、13bと、端子電極17aは配線導体13c、13dとそれぞれ接続されている。なお、図示されていないが、各セラミック層の層間、およびセラミック多層基板9の上面、下面には所定の配線導体が形成されている。

【0046】

【実施例】以下に、本発明に係るセラミック多層基板の製造方法によりセラミック多層基板を作製した一実施例を示す。なお、本実施例においては、図1～図4に示したように、グリーンシート群を第1のグリーンシートだけで構成した。まず、出発原料として、BaO、SiO₂、Al₂O₃、B₂O₃、CaOの各粉末を準備し、各粉末を所定量秤量し、混合した。次に、得られた混合物を

1300℃で2時間仮焼し、仮焼物を粉碎した。次に、得られた仮焼粉末にホウケイ酸ガラス粉末を加えて、第1のセラミック材料を得た。

【0047】次に、第1のセラミック材料に、適当量のバインダ、可塑剤、および溶剤を加えて混練し、セラミックスラリーを得た。次に、このセラミックスラリーをドクターブレード法により厚さ100μmのシート状に成形し、第1のグリーンシートを得た。次に、第1のグリーンシートを、縦100mm×横100mmの方形形状に切断した。

【0048】一方、Al₂O₃粉末からなる第2のセラミック材料に、適当量のバインダ、可塑剤、および溶剤を加えて混練し、セラミックスラリーを得た。次に、このセラミックスラリーをドクターブレード法により厚さ10μmのシート状に成形し、第2のグリーンシートを得た。次に、第2のグリーンシートを、縦100mm×横100mmの方形形状に切断した。

【0049】次に、レーザーにより、一部の第1、第2のグリーンシートの所定の位置に直径300μmのビアホールを形成した。また、パンチャーにより、一部の第1のグリーンシートの所定の位置に所定の寸法の貫通孔を形成した。

【0050】次に、Cu粉末、適当量のバインダ、ガラス粉末、分散剤からなる導体ペーストを作製し、この導体ペーストをスクリーン印刷により上記第1、第2のグリーンシート上の所定の位置に印刷するとともに、上記第1、第2のグリーンシートのビアホールに充填した。

【0051】次に、下から、第2のグリーンシート1枚、貫通孔が形成されていない第1のグリーンシート1枚、第2のグリーンシート1枚、貫通孔が形成されていない第1のグリーンシート1枚、第2のグリーンシート1枚の順に第1、第2のグリーンシートを積層した。

【0052】次に、得られた積層体上に、貫通孔が形成された第1のグリーンシートを10枚積層して、キャビティを有するグリーンシート群を形成した。

【0053】次に、グリーンシート群のキャビティ上側開口部から、所定の寸法のチップコンデンサを挿入した。

【0054】次に、グリーンシート群上に、第2のグリーンシート1枚、貫通孔が形成されていない第1のグリーンシート1枚、第2のグリーンシート1枚、貫通孔が形成されていない第1のグリーンシート1枚の順に第1、第2のグリーンシートを積層して、キャビティ内にチップコンデンサが収納されたセラミック積層体を作製した。

【0055】次に、60℃、1800kg/cm²の条件で水圧プレスし、セラミック積層体を圧着した。次に、圧着後のセラミック積層体を1000℃で焼成して、セラミック多層基板を得た。

【0056】

【発明の効果】本発明に係るセラミック多層基板の製造方法では、第1のセラミック材料を含む第1のグリーンシートと、第1のセラミック材料の焼結温度では焼結しない第2のセラミック材料を含む第2のグリーンシートとを積層することによりセラミック積層体を作製し、この積層体に形成されたキャビティに焼成済みのセラミック電子部品を内蔵させる。

【0057】これにより、セラミック積層体を焼成する際、第1、第2のグリーンシートの平面方向における収縮が抑制され、内蔵されるセラミック電子部品もほとんど収縮しないため、セラミック電子部品の端子電極とセラミック多層基板の配線導体との電気的接続を維持することができる。

【0058】したがって、目的に応じた特性を有するセラミック電子部品を適宜選択することにより、特性の安定したセラミック多層基板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るセラミック多層基板の製造方法の一工程を示す概略断面図である。

【図2】本発明に係るセラミック多層基板の製造方法の一工程を示す概略断面図である。

【図3】本発明に係るセラミック多層基板の製造方法の一工程を示す概略断面図である。

【図4】本発明に係るセラミック多層基板の製造方法の一工程を示す概略断面図である。

【図5】本発明に係るセラミック多層基板の製造方法の一工程を示す概略断面図である。

【図6】本発明に係るセラミック多層基板の製造方法により得られるセラミック多層基板を示す概略断面図である。

【図7】従来のセラミック多層基板の製造方法を示す概略断面図である。

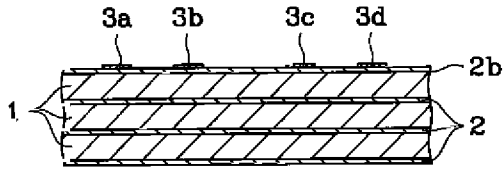
【符号の説明】

1, 1 a	第1のグリーンシート
2, 2 a, 2 b	第2のグリーンシート
3 a～3 d	配線導体
4 a, 4 b	キャビティ
5	グリーンシート群
6	セラミック電子部品（チップコンデンサ）
6 a	端子電極
7	セラミック電子部品（チップ抵抗）
7 a	端子電極
8	セラミック積層体
9	セラミック多層基板
11, 11 a	第1のセラミック層
12, 12 b	第2のセラミック層
13 a～13 d	配線導体
14 a, 14 b	キャビティ

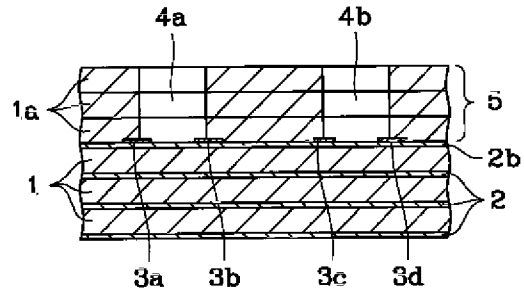
16 セラミック電子部品（チップコ
ンデンサ）
16a 端子電極

17 セラミック電子部品（チップ抵
抗）
17a 端子電極

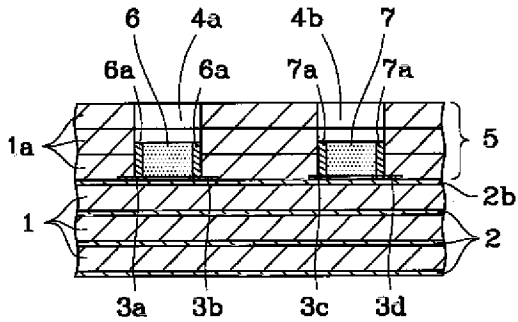
【図1】



【図2】

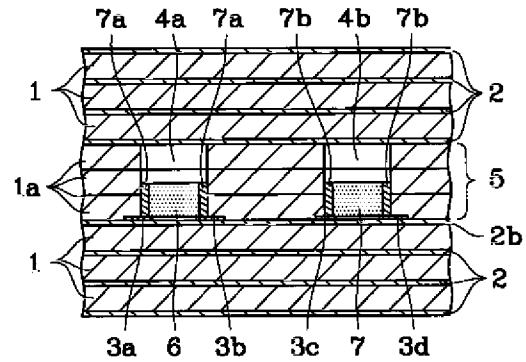


【図3】

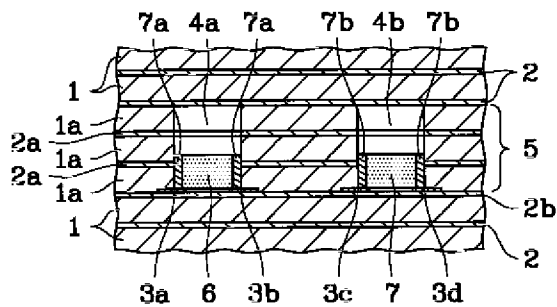


【図4】

8

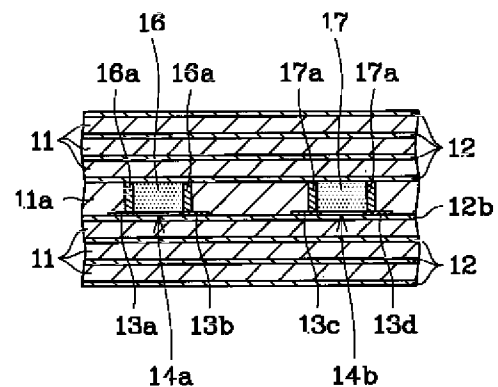


【図5】



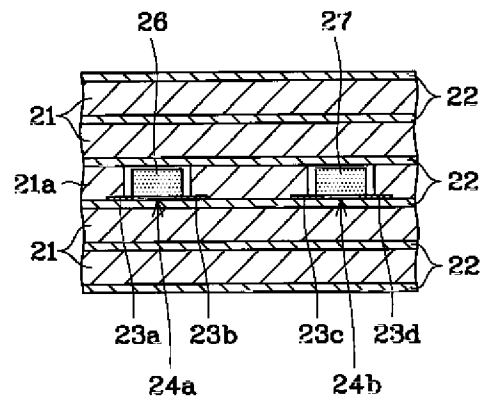
【図6】

9



【図 7】

29



フロントページの続き

(72)発明者 山本 祐樹
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

Fターム(参考) 4G055 AA08 AC01 AC09 BA22
5E346 AA12 AA15 AA24 AA38 AA60
BB01 BB16 CC17 CC18 CC32
DD02 DD34 EE24 EE27 EE28
EE29 FF18 FF45 GG03 GG08
GG09 HH11 HH21

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the ceramic multilayer substrate characterized by having the following processes of 1-3.

1. Prepare 1st Green Sheet Containing 1st Ceramic Ingredient, and Prepare 2nd Green Sheet Containing 2nd Ceramic Ingredient Which is not Sintered at Sintering Temperature of Said 1st Ceramic Ingredient. So that condition [below process 2. which prepares the ceramic electronic parts equipped with the terminal electrode on the outside surface] (a) - (d) may be filled The laminating of said the 1st green sheet and said 2nd green sheet is carried out. It comes to carry out the at least one or more sheet laminating of the 1st green sheet of (Process a) above which produces the ceramic layered product in which said ceramic electronic parts were built. To and the vertical side of the (b) aforementioned green sheet group where the green sheet group which has the cavity penetrated in the direction of a laminating is constituted (c) to which the laminating of said the 1st green sheet and said 2nd green sheet is carried out, respectively -- at least On the top face of said 1st green sheet contiguous to the inferior surface of tongue of said green sheet group, or said 2nd green sheet Said ceramic electronic parts are contained in said cavity. wiring -- (d) in which a conductor is formed -- with said terminal electrode of said ceramic electronic parts It calcinates at the temperature to which said 1st ceramic ingredient sinters said ceramic layered product, and said 2nd ceramic ingredient does not sinter it. said wiring -- 3. to which a conductor is connected -- The process of said 1st green sheet and said 2nd adjoining green sheet which makes the component of said 1st ceramic ingredient trespass upon the whole region, and makes it fix said the 1st green sheet and said 2nd green sheet mostly [claim 2] The manufacture approach of the ceramic multilayer substrate according to claim 1 characterized by constituting said green sheet group from said the 1st green sheet and said 2nd green sheet.

[Claim 3] The manufacture approach of the ceramic multilayer substrate according to claim 1 characterized by constituting said green sheet group only from said 1st green sheet, and arranging said 2nd green sheet to the vertical side of said green sheet group.

[Claim 4] The manufacture approach of the ceramic multilayer substrate according to claim 1 characterized by arranging said 2nd green sheet on the inferior surface of tongue of said green sheet group.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a ceramic multilayer substrate of having made ceramic electronic parts building in the interior of a substrate, in detail about the manufacture approach of a ceramic multilayer substrate of making it not produce contraction of the direction of a flat surface substantially in a baking process.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is effective to make a circuit element like a capacitor or an inductor build [in / more / multi-functionalization, densification, and in order to high-performance-size / such a ceramic multilayer substrate] in, and to wire high density in a ceramic multilayer substrate.

[0003] For example, in JP,2001-111234,A, the ceramic multilayer substrate as shown in drawing 7 is indicated. Functional devices 26 and 27 are contained by the cavities 24a and 24b by which the laminating of the functional ceramic layers 21 and 21a and the base material 22 for contraction control was carried out, and the ceramic multilayer substrate 29 was formed in functional ceramic layer 21a.

[0004] The laminating of the functional green sheet which should serve as the functional ceramic layers 21 and 21a, and the green sheet for contraction control which should serve as the base material 22 for contraction control is carried out, a raw functional device is contained to the cavity formed in some functional green sheets, the laminating of a functional green sheet and the green sheet for contraction control is carried out further, a raw compound layered product is produced, and this ceramic multilayer substrate 29 is manufactured by calcinating this raw compound layered product.

[0005] According to this manufacture approach, the raw functional device contained by the cavity contracts at the time of baking, and an opening is formed between the cavities 24a and 24b of the ceramic multilayer substrate after baking, and functional devices 26 and 27. Therefore, since it can prevent that the component of functional ceramic layer 21a is spread in functional devices 26 and 27, property ***** of functional devices 26 and 27 can stabilize the property of the ceramic multilayer substrate 29.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, it is premised on shrinking the raw functional device contained in the cavity by the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate indicated by JP,2001-111234,A.

[0007] however, wiring of the terminal electrode and substrate which were formed in the raw functional device by the above-mentioned manufacture approach since a raw functional device contracted at the time of baking -- there is a possibility that electrical installation with a conductor may be disconnected. Moreover, when mass-producing a ceramic multilayer substrate by the above-mentioned manufacture approach, it is very difficult to control the contraction degree of a raw functional device to homogeneity.

[0008] Therefore, by the above-mentioned manufacture approach, there was a problem that the property of the ceramic multilayer substrate made into the purpose will not be acquired, or dispersion will arise in

the property of a ceramic multilayer substrate.

[0009] This invention aims at offering the manufacture approach of a components built-in ceramic multilayer substrate of solving the above-mentioned trouble and having the stable property.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The ceramic multilayer substrate concerning this invention is characterized by having the following processes.

1. Prepare 1st Green Sheet Containing 1st Ceramic Ingredient, and Prepare 2nd Green Sheet Containing 2nd Ceramic Ingredient Which is not Sintered at Sintering Temperature of Said 1st Ceramic Ingredient. So that condition [below process 2. which prepares the ceramic electronic parts equipped with the terminal electrode on the outside surface] (a) - (d) may be filled Carry out the laminating of the 1st green sheet and 2nd green sheet, and it comes to carry out the at least one or more sheet laminating of the 1st green sheet of a process (a) which produces the ceramic layered product in which ceramic electronic parts were built. And the green sheet group which has the cavity penetrated in the direction of a laminating is constituted.

(b) (c) by which the laminating of the 1st green sheet and 2nd green sheet is carried out to the vertical side of a green sheet group, respectively -- the top face of the 1st green sheet which adjoined the inferior surface of tongue of a green sheet group at least, or the 2nd green sheet -- wiring -- (d) ceramic electronic parts with which a conductor is formed are contained in a cavity -- having -- the terminal electrode of ceramic electronic parts, and wiring -- a conductor is connected.

3. it is the process of the 2nd green sheet which calcinates at the temperature to which the 1st ceramic ingredient sinters a Serra 14 Mick layered product, and the 2nd ceramic ingredient does not sinter it, and adjoins the 1st green sheet which makes the component of the 1st ceramic ingredient trespass upon the whole region, and makes it fix the 1st green sheet and 2nd green sheet mostly -- in the process of above-mentioned 2., the 2nd green sheet is surely used for the ceramic layered product.

[0011] In the manufacture approach of the above-mentioned ceramic multilayer substrate, it is desirable to constitute a green sheet group from the 1st green sheet and 2nd green sheet.

[0012] Moreover, in the manufacture approach of the above-mentioned ceramic multilayer substrate, it is desirable to constitute a green sheet group only from the 1st green sheet, and to arrange the 2nd green sheet to the vertical side of a green sheet group.

[0013] Moreover, in the manufacture approach of the above-mentioned ceramic multilayer substrate, it is desirable to arrange the 2nd green sheet on the inferior surface of tongue of a green sheet group.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention is explained to a detail.

1. Prepare 1st Green Sheet Containing 1st Ceramic Ingredient, and Prepare 2nd Green Sheet Containing 2nd Ceramic Ingredient Which is not Sintered at Sintering Temperature of 1st Ceramic Ingredient. In process this invention which prepares the ceramic electronic parts equipped with the terminal electrode on the outside surface, the green sheet for constituting a ceramic substrate They are the 1st green sheet containing the 1st ceramic ingredient, and the 2nd green sheet which is not sintered at the sintering temperature of the 1st ceramic ingredient. The 1st and 2nd green sheet is produced by the well-known green sheet production approach. For example, the approach of adding a suitable quantity of a binder, a plasticizer, and a solvent to ceramic ingredient powder, kneading, and fabricating the obtained ceramic slurry in the shape of a sheet with a doctor blade method etc. is mentioned.

[0015] The 1st green sheet constitutes the principal part of the ceramic multilayer substrate made into the purpose. therefore -- as the 1st ceramic ingredient -- wiring -- using what has low specific inductive capacity so that delay may not arise to the signal which spreads a conductor -- desirable -- wiring of high conductivity of silver, copper, etc. -- it is desirable to use what has low sintering temperature so that it can a conductor and really calcinate. As a ceramic ingredient which fulfills such conditions, the ceramic ingredient of BaO-aluminum₂O₃-SiO₂ system can be mentioned, for example. Moreover, low temperature sintering can be further planned by including a glass component in the 1st ceramic ingredient.

[0016] The 2nd green sheet controls contraction of the direction of a flat surface of the 1st green sheet at the time of baking. This is because the 1st green sheet with which the 2nd green sheet hardly contracted, but the laminating was adjoined and carried out to the 2nd green sheet is restrained by the 2nd green sheet in a baking process. As mentioned above, when a BaO-aluminum₂O₃-SiO₂ system ceramic is used as 1st ceramic ingredient, an alumina and a zirconia can be used as 2nd ceramic ingredient.

[0017] In this invention, a capacitor, an inductor, a resistor, etc. can be used as ceramic electronic parts built in a ceramic substrate. As for these ceramic electronic parts, it is desirable that it is a chip-like according to the configuration of a cavity.

[0018] Moreover, in this invention, ceramic electronic parts [finishing / baking] are used not using a raw ceramic component. When using a raw ceramic component, there is a problem that a green sheet and a raw ceramic component are not stabilized by the property of a raw ceramic component in response to the time of baking. However, since the reaction at the time of such baking hardly occurs when using ceramic electronic parts [finishing / baking], even after calcinating the property by which ceramic electronic parts [finishing / baking] were stabilized, it is maintainable as it is. Therefore, the ceramic multilayer substrate whose property was stable can be easily obtained by choosing suitably the ceramic electronic parts which have a property according to the purpose.

[0019] 2. the process (a) which produces the ceramic layered product in which the laminating of the 1st green sheet and 2nd green sheet was carried out, and said ceramic electronic parts were built so that following conditions (a) - (d) might be filled -- the green sheet group which has the cavity which the at least one or more sheet laminating of said 1st green sheet was carried out, and it became, and was penetrated in the direction of a laminating is constituted. The green sheet group may consist of only the 1st green sheet, and may contain the 2nd green sheet. Moreover, what carried out the laminating of the 1st and 2nd green sheet with which the through tube was formed beforehand is sufficient as it, and after a green sheet group carries out the laminating of the 1st and 2nd green sheet, the thing in which the through tube was formed is sufficient as it. As an approach of forming a through tube, the approach of piercing some green sheets by the puncher, the approach of omitting by laser, etc. are mentioned.

[0020] (b) The laminating of said the 1st green sheet and said 2nd green sheet is carried out to the vertical side of a green sheet group, respectively. Since a cavity serves as a closed space by carrying out the laminating of the green sheet to the vertical side of a green sheet group, before arranging a green sheet on the top face of a green sheet group at least, it is necessary to contain ceramic electronic parts. Therefore, where the green sheet has been arranged on the inferior surface of tongue of a green sheet group and bottom opening of a through tube is plugged up, after inserting ceramic electronic parts from top opening of a through tube, a green sheet is arranged on the top face of a green sheet group.

[0021] As for the dimension of the cavity in the direction of a flat surface of each green sheet, at this time, it is desirable that it is larger than the dimension of the ceramic electronic parts in the direction of a flat surface of each green sheet a little. Thus, it becomes easy to mount by preparing the clearance between some between a cavity side attachment wall and a ceramic electronic-parts side face by inserting ceramic electronic parts into a cavity. However, when this clearance becomes large too much, the mechanical strength of a ceramic multilayer substrate may fall.

[0022] Specifically, it is desirable that the dimension of the cavity in the direction of a flat surface of each green sheet is 100% - 105% of a dimension of the ceramic electronic parts in the direction of a flat surface of each green sheet.

[0023] In addition, the dimension in the direction of a flat surface of the green sheet group formed in the green sheet group is the same as the dimension in the direction of a flat surface of ceramic electronic parts, or when smaller a little than it, after inserting ceramic electronic parts in the through tube formed in the green sheet group, a green sheet can also be arranged to the vertical side of a green sheet group.

[0024] Moreover, any of the 1st and 2nd green sheet are sufficient as the green sheet arranged in the vertical side of a green sheet group. However, since the restraint of the 2nd green sheet to the 1st green sheet located in the middle of a green sheet group becomes weak when it constitutes a green sheet group only from the 1st green sheet, there is a possibility that a cavity may deform. Therefore, it is desirable to choose the 2nd green sheet in this case as a green sheet arranged to the vertical side of a green sheet

group, and to suppress deformation of a cavity.

[0025] Moreover, it is necessary to set up quite more greatly than the dimension of the ceramic electronic parts in the direction of a laminating of each green sheet the dimension of the cavity in the direction of a laminating of each green sheet.

[0026] Since contraction of the part and the thickness direction of the 1st green sheet where the contraction in the direction of a flat surface of the 1st green sheet is controlled with the 2nd green sheet becomes large, a ceramic multilayer substrate is contracted in the thickness direction at the time of baking. Therefore, if the height of a cavity is not enough, since the green sheet which constitutes a green sheet group will contract in the thickness direction, the green sheet arranged on the top face of a green sheet group contacts the top face of ceramic electronic parts, and presses the top face of ceramic electronic parts further. Then, stress will join ceramic electronic parts, a crack will arise, or some green sheets arranged on the top face of a green sheet group will rise with ceramic electronic parts, and the surface smoothness of a substrate will be spoiled as a result.

[0027] However, when the height dimension of a cavity becomes large and the clearance between a cavity and ceramic electronic parts becomes large too much, the mechanical strength of a substrate may fall. Moreover, if the laminating of the green sheet is carried out beyond the need, since it becomes difficult to attain low back-ization of a ceramic substrate, it is not desirable.

[0028] If the dimension of the cavity in the direction of a laminating of each green sheet is 170% - 230% of a dimension of the ceramic electronic parts in the direction of a laminating of each green sheet, specifically, the above problems are solvable.

[0029] (c) the top face of the 1st green sheet which adjoined the inferior surface of tongue of a green sheet group at least, or the 2nd green sheet -- wiring -- a conductor is formed. wiring -- a conductor is formed by the well-known approach. For example, the conductive paste which becomes metal powder from a suitable quantity of a binder, glass powder, and a dispersant is produced, and the approach of printing this conductive paste on a ceramic green sheet by screen-stencil etc. is mentioned. in addition, wiring -- the location in which a conductor is formed is formed in the position of a green sheet if needed [above / not a limitation but if needed].

[0030] moreover, the case where an electrical circuit is formed in the interior of a ceramic multilayer substrate in three dimensions -- a green sheet -- a beer hall -- opening -- the interior of a beer hall -- conductive paste -- being filled up -- wiring -- a conductor (beer conductor) is formed. As an approach of forming a beer hall, the approach of piercing some green sheets by the puncher, the method of making a hole by laser, etc. are mentioned.

[0031] (d) ceramic electronic parts are contained in said cavity -- having -- the terminal electrode of ceramic electronic parts, and wiring -- a conductor is connected. the terminal electrode of ceramic electronic parts, and wiring -- as the approach of connecting a conductor -- a terminal electrode and wiring -- conductive paste is applied to a plane of composition with a conductor, and the approach of laying ceramic electronic parts on a green sheet so that a terminal electrode and conductive paste may contact is mentioned.

[0032] wiring formed on the 1st green sheet since the contraction in the direction of a flat surface of the 1st green sheet was controlled with the 2nd green sheet in this invention when the 1st green sheet is arranged on the inferior surface of tongue of a green sheet group -- a location gap of a conductor can be prevented. moreover, wiring formed on the 2nd green sheet in order for the 2nd green sheet itself to hardly contract, when the 2nd green sheet is arranged on the inferior surface of tongue of a green sheet group -- a location gap of a conductor can be prevented. in addition, the case where the 2nd green sheet is not temporarily used in this invention -- the time of baking -- a green sheet -- the direction of a flat surface -- contracting -- wiring -- the location of a conductor -- shifting -- a terminal electrode and wiring -- it is possible that connection with a conductor will be cut.

[0033] thus, the terminal electrode of not only the effectiveness of the 2nd green sheet controlling contraction of the 1st green sheet, and maintaining the configuration of a ceramic multilayer substrate but the ceramic electronic parts built in and wiring of a ceramic multilayer substrate -- the effectiveness of maintaining electrical installation with a conductor is done so.

[0034] Hereafter, the laminating of the 1st and 2nd green sheet is carried out, and 1 operation gestalt of the process which produces the ceramic layered product in which ceramic electronic parts were built is explained.

[0035] First, as shown in drawing 1, the predetermined number-of-sheets laminating of the 1st green sheet 1 and 2nd green sheet 2 is carried out by turns. in addition -- the top face of 2nd green sheet 2b -- wiring -- Conductors 3a-3d are formed.

[0036] Next, as shown in drawing 2, the predetermined number-of-sheets laminating of the 1st green sheet 1a by which the through tube was formed on the layered product formed by drawing 1 is carried out, and the green sheet group 5 which has the cavities 4a and 4b penetrated in the direction of a laminating is formed.

[0037] next, it is shown in drawing 3 -- as -- top opening of Cavities 4a and 4b to the ceramic electronic parts 6 and 7 -- inserting -- the terminal electrodes 6a and 7a of the ceramic electronic parts 6 and 7 -- wiring -- it connects with Conductors 3a-3d, respectively.

[0038] Next, as shown in drawing 4, the predetermined number-of-sheets laminating of the 1st green sheet 1 and 2nd green sheet 2 is carried out by turns to the top face of the green sheet group 5, and the ceramic layered product 8 is produced on it.

[0039] Moreover, as shown in drawing 5, the green sheet group 5 can also be constituted by carrying out the laminating of the 1st green sheet 1a in which the through tube was formed, and the 2nd green sheet 2a in which the through tube was formed.

[0040] in addition, predetermined wiring formed in the vertical side of each green sheet in drawing 1 - drawing 5 -- a conductor and the predetermined beer formed in each green sheet -- it is not illustrated about a conductor. moreover, wiring -- Conductors [3a-3d] thickness is exaggerated and illustrated.

[0041] 3. Calcinate at Temperature to which 1st Ceramic Ingredient Sinters Ceramic Layered Product, and 2nd Ceramic Ingredient Does Not Sinter it. The 1st green sheet and the 2nd adjoining green sheet mostly in the whole region By making the component of the 1st ceramic ingredient invade, and calcinating a ceramic layered product in an above-mentioned temperature requirement as ** which makes the 1st green sheet and 2nd green sheet fix more nearly already stated wiring formed in the ceramic electronic parts with which the substrate had little deformation and it was built in it since contraction of the 1st green sheet was controlled with the 2nd green sheet, and a substrate -- a connection condition with a conductor becomes good.

[0042] moreover, the 2nd green sheet which adjoins the 1st green sheet at the time of baking -- the component of the 1st ceramic ingredient trespasses upon the whole region mostly. For example, in making the 1st ceramic ingredient contain a glass component, this glass component invades into the 2nd green sheet, and the 1st green sheet and 2nd green sheet fix by entering the grain boundary of the 2nd ceramic ingredient.

[0043] In addition, before a ceramic layered product calcinates, it is desirable to be stuck in the direction of a laminating by pressure. Thereby, the adhesion of the 1st and 2nd green sheet can be raised, and the contraction depressor effect of the 1st green sheet by the 2nd green sheet can be heightened. Moreover, as timing of pressurization, after carrying out the laminating of all the green sheets, you may pressurize, and only a green sheet group may be stuck by pressure beforehand. The approach of MEKAPURESU, the hydraulic press, etc. is mentioned as the sticking-by-pressure approach.

[0044] Drawing 6 is the outline sectional view showing one example of the ceramic multilayer substrate produced by the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention.

[0045] The ceramic multilayer substrate 9 is constituted by carrying out the laminating of the 1st ceramic layer 11 and 11a and the 2nd ceramic layer 12 and 12b. The cavities 14a and 14b penetrated in the direction of a laminating are formed in 1st ceramic layer 11a. The ceramic component 16 (chip capacitor) is contained inside cavity 14a, and the ceramic component 17 (chip resistor) is contained inside cavity 14b. the 2nd ceramic layer 12b top used as the inferior surface of tongue of Cavities 14a and 14b -- wiring -- Conductors 13a-13d are formed. a chip capacitor 16 and a chip resistor 17 -- respectively -- the terminal electrodes 16a and 17a -- having -- **** -- terminal electrode 16a -- wiring - Conductors 13a and 13b and terminal electrode 17a -- wiring -- it connects with Conductors 13c and

13d, respectively. in addition -- although not illustrated -- wiring predetermined to between the layers of each ceramic layer and the top face of the ceramic multilayer substrate 9, and an inferior surface of tongue -- the conductor is formed.

[0046]

[Example] Below, one example which produced the ceramic multilayer substrate by the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention is shown. In addition, in this example, as shown in drawing 1 - drawing 4 , the green sheet group consisted of only the 1st green sheet. First, as a start raw material, each powder of BaO, SiO₂, aluminum 2O₃, and B-2s O₃ and CaO was prepared, and specified quantity weighing capacity of each powder was carried out, and it mixed. Next, temporary quenching of the obtained mixture was carried out at 1300 degrees C for 2 hours, and the temporary-quenching object was ground. Next, borosilicate glass powder was added to the obtained temporary-quenching powder, and the 1st ceramic ingredient was obtained.

[0047] Next, a suitable quantity of the binder, the plasticizer, and the solvent were added and kneaded into the 1st ceramic ingredient, and the ceramic slurry was obtained. Next, this ceramic slurry was fabricated with a thickness of 100 micrometers in the shape of a sheet with the doctor blade method, and the 1st green sheet was obtained. Next, the 1st green sheet was cut in the rectangular 100mm long and 100mm wide configuration.

[0048] On the other hand, a suitable quantity of the binder, the plasticizer, and the solvent were added and kneaded into the 2nd ceramic ingredient which consists of 2Oaluminum₃ powder, and the ceramic slurry was obtained. Next, this ceramic slurry was fabricated with a thickness of 10 micrometers in the shape of a sheet with the doctor blade method, and the 2nd green sheet was obtained. Next, the 2nd green sheet was cut in the rectangular 100mm long and 100mm wide configuration.

[0049] Next, the beer hall with a diameter of 300 micrometers was formed in the position of a part of 1st and 2nd green sheet with laser. Moreover, the through tube of a predetermined dimension was formed in the position of a part of 1st green sheet by the puncher.

[0050] Next, while producing the conductive paste which consists of Cu powder, a suitable quantity of a binder, glass powder, and a dispersant and printing this conductive paste to the position on the above 1st and the 2nd green sheet by screen-stencil, the beer hall of the 1st and 2nd green sheet of the above was filled up.

[0051] Next, the laminating of the 1st and 2nd green sheet was carried out to the order of the 2nd one green sheet, the 1st one green sheet with which the through tube is not formed, the 2nd one green sheet, the 1st one green sheet with which the through tube is not formed, and the 2nd one green sheet from the bottom.

[0052] Next, the ten-sheet laminating of the 1st green sheet with which the through tube was formed on the obtained layered product was carried out, and the green sheet group which has a cavity was formed.

[0053] Next, the chip capacitor of a predetermined dimension was inserted from cavity top opening of a green sheet group.

[0054] Next, on the green sheet group, the laminating of the 1st and 2nd green sheet was carried out to the order of the 2nd one green sheet, the 1st one green sheet with which the through tube is not formed, the 2nd one green sheet, and the 1st one green sheet with which the through tube is not formed, and the ceramic layered product by which the chip capacitor was contained in the cavity was produced.

[0055] Next, the hydraulic press was carried out on 60 degrees C and 1800kg/cm² conditions, and the ceramic layered product was stuck by pressure. Next, the ceramic layered product after sticking by pressure was calcinated at 1000 degrees C, and the ceramic multilayer substrate was obtained.

[0056]

[Effect of the Invention] A ceramic layered product is produced and ceramic electronic parts [finishing / baking] are made to build in the cavity formed in this layered product by the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention by carrying out the laminating of the 1st green sheet containing the 1st ceramic ingredient, and the 2nd green sheet containing the 2nd ceramic ingredient which is not sintered at the sintering temperature of the 1st ceramic ingredient.

[0057] in case a ceramic layered product is calcinated, in order to control the contraction in the direction

of a flat surface of the 1st and 2nd green sheet and to hardly contract the ceramic electronic parts built in by this, either -- the terminal electrode of ceramic electronic parts, and wiring of a ceramic multilayer substrate -- electrical installation with a conductor is maintainable.

[0058] Therefore, the ceramic multilayer substrate whose property was stable can be obtained by choosing suitably the ceramic electronic parts which have a property according to the purpose.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline sectional view showing one process of the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention.

[Drawing 2] It is the outline sectional view showing one process of the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention.

[Drawing 3] It is the outline sectional view showing one process of the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention.

[Drawing 4] It is the outline sectional view showing one process of the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention.

[Drawing 5] It is the outline sectional view showing one process of the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention.

[Drawing 6] It is the outline sectional view showing the ceramic multilayer substrate obtained by the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate concerning this invention.

[Drawing 7] It is the outline sectional view showing the manufacture approach of the conventional ceramic multilayer substrate.

[Description of Notations]

- 1 1a The 1st green sheet
- 2, 2a, 2b The 2nd green sheet
- 3a-3d wiring -- conductor
- 4a, 4b Cavity
- 5 Green Sheet Group
- 6 Ceramic Electronic Parts (Chip Capacitor)
- 6a Terminal electrode
- 7 Ceramic Electronic Parts (Chip Resistor)
- 7a Terminal electrode
- 8 Ceramic Layered Product
- 9 Ceramic Multilayer Substrate
- 11 11a 1st ceramic layer
- 12 12b 2nd ceramic layer
- 13a-13d wiring -- conductor
- 14a, 14b Cavity
- 16 Ceramic Electronic Parts (Chip Capacitor)
- 16a Terminal electrode
- 17 Ceramic Electronic Parts (Chip Resistor)
- 17a Terminal electrode

[Translation done.]

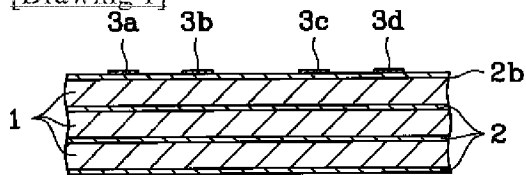
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

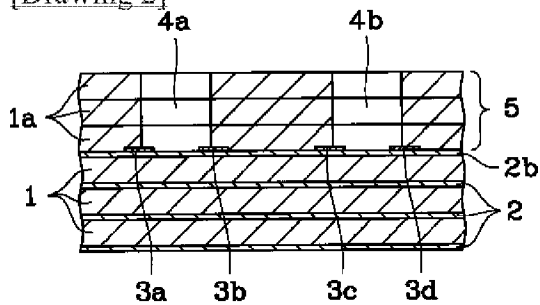
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

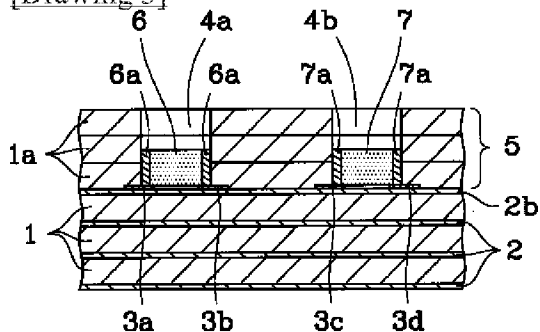
[Drawing 1]



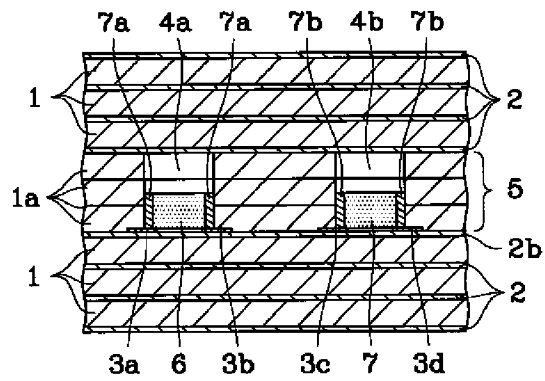
[Drawing 2]



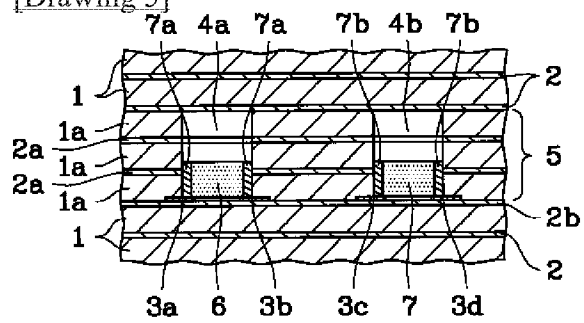
[Drawing 3]



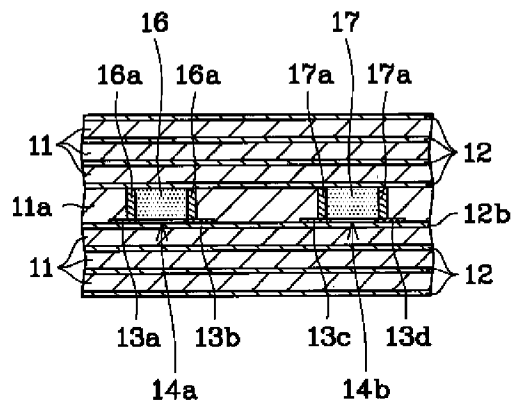
[Drawing 4]

8

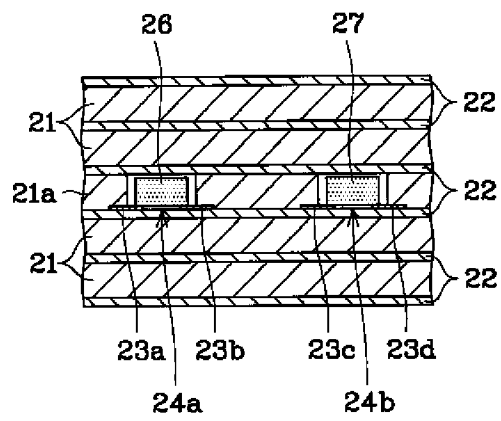
[Drawing 5]



[Drawing 6]

9

[Drawing 7]

29

[Translation done.]